Zadání přijímací zkoušky (skupina C)

do navazujícího magisterského studijního programu Informační technologie pro rok 2017/18.

Jméno a příjmení:	Podpis:

Celkem až 1000 bodů. Za chybnou odpověď -20% bodové hodnoty příkladu

1. Pro jazyk $L = \{w \in \{a,b\}^* \mid \#_a(w) > 5 \ \vee \#_a(w) \neq \#_b(w)\}$, kde $\#_x(w)$ označuje počet výskytů symbolu $x \in \{a,b\}$ ve slově w, určete, které tvrzení je pravdivé:

a) L je konečný jazyk.
b) L není regulární jazyk, ale je bezkontextový jazyk.
c) L je regulární jazyk, ale není bezkontextový jazyk.
d) L není regulární jazyk ani bezkontextový jazyk.
e) Komplement L je konečný jazyk.

70 bodů

2. Uvažme jazyk $L = \{w \in \{a,b,c\}^* \mid \#_a(w) \text{ modulo } 3 > 0 \wedge \#_b(w) \geq 1\}$ kde $\#_x(w)$ označuje počet výskytů symbolu $x \in \{a,b\}$ ve slově w. Určete počet stavů minimálního deterministického konečného automatu, který akceptuje L:

a) 2 b) 3 c) 5 d) 6 e) 8

70 bodů

3. Nad abecedou Σ uvažme třídu regulárních jazyků $\mathcal{L}_3$ a bezkontextových jazyků $\mathcal{L}_2$. Určete, které tvrzení není pravdivé:

a) všechny konečné jazyky patří do $\mathcal{L}_3 \cap \mathcal{L}_2$
b) $\exists R \in \mathcal{L}_3 : R$ není konečný a $\forall B \in \mathcal{L}_2 : \overline{(R \cup B)} \in L_3$
c) $\exists R \in \mathcal{L}_3 : R$ není konečný a $\forall B \in \mathcal{L}_2 : \overline{(R \cap B)} \in L_2$
d) $\mathcal{L}_3 \subseteq \mathcal{L}_2$
e) $\forall R \in \mathcal{L}_3$ a $\forall B \in \mathcal{L}_2 : R \cap B \in \mathcal{L}_2$

70 bodů

4. Nechť $\mathcal{L}_3$ je třída regulárních jazyků a L je libovolný jazyk nad abecedou Σ. Určete, které tvrzení je pravdivé:

a) $L \in \mathcal{L}_3 \Rightarrow (\forall k > 0, w \in L : |w| \geq k \Rightarrow$
$\exists x,y,z \in \Sigma^* : w = xyz \wedge y \neq \epsilon \ \wedge |xy| \leq k \wedge \forall i \geq 0 : xy^iz \in L)$
b) $L \in \mathcal{L}_3 \Rightarrow (\exists k > 0 : \forall w \in L : |w| \geq k \Rightarrow$
$\exists x,y,z \in \Sigma^* : w = xyz \wedge y \neq \epsilon \ \wedge |xy| \leq k \wedge \forall i \geq 0 : xy^iz \in L)$
c) $(\exists k > 0 : \forall w \in L : |w| \geq k \Rightarrow \exists x,y,z \in \Sigma^* : w = xyz \wedge y \neq \epsilon \wedge$
$|xy| \leq k \wedge \forall i \geq 0 : xy^iz \in L) \Rightarrow L \in \mathcal{L}_3$
d) $L \in \mathcal{L}_3 \Leftrightarrow (\exists k > 0 : \forall w \in L : |w| \geq k \Rightarrow$
$\exists x,y,z \in \Sigma^* : w = xyz \wedge y \neq \epsilon \ \wedge |xy| \leq k \wedge \forall i \geq 0 : xy^iz \in L)$
e) Neplatí žádné z tvrzení a-d.

70 bodů

5. Mezi základní vlastnosti objektové orientace nepatří:

a) Abstrakce b) Zapouzdření c) Polymorfismus d) Dědičnost e) Spolehlivost

20 bodů

6. Buď $X = \mathbb{R} \setminus \{0\}$ množina všech nenulových reálných čísel a pro libovolné $a, b \in X$ položme $a * b = \frac{\operatorname{sgn}(a)}{\operatorname{sgn}(b)} ab$, kde $\operatorname{sgn}(a) = 1$ pro $a > 0$ a $\operatorname{sgn}(a) = -1$ pro $a < 0$. Pak $(X, *)$ je

a) komutativní grupa,
b) nekomutativní grupa,
c) monoid, ale ne grupa,
d) pologrupa, ale ne monoid,
e) ani jedna z předchozích možností není správná.

80 bodů

7. Uvažujme řadu $\sum_{k=1}^{\infty} a_k$, kde $a_k = \frac{(-1)^k k}{k^2+1}$. Rozhodněte, zda

a) řada nekonverguje, protože $\lim_{k\to\infty} a_k \neq 0$,
b) řada nekonverguje, ale $\lim_{k\to\infty} a_k = 0$,
c) řada konverguje, ale ne absolutně,
d) řada konverguje absolutně,
e) ani jedna z předchozích možností není správná.

80 bodů

8. Jestliže dvojný integrál $I = \int_M f(x,y)dxdy$, kde $M = \{(x,y)|2y \geq x^2 \wedge y - x \leq 4\}$, převedeme na dvojnásobný, dostaneme

a) $\int_{-2}^{4} \left(\int_{\frac{x^2}{2}}^{4+x} f(x,y)dy \right) dx$, b) $\int_{-2}^{4} \left(\int_{\frac{x^2}{2}}^{4+x} f(x,y)dx \right) dy$,

c) $\int_{2}^{8} \left(\int_{y-4}^{\sqrt{2y}} f(x,y)dy \right) dx$, d) $\int_{2}^{8} \left(\int_{y-4}^{\sqrt{2y}} f(x,y)dx \right) dy$,

e) ani jedna z předchozích možností není správná.

80 bodů

9. Buď $\mathbb{R}$ množina všech reálných čísel, $\delta > \frac{1}{2}$ reálné číslo a pro libovolné $x, y \in \mathbb{R}$ položme $x \rho y$, právě když existuje celé číslo z takové, že pro jeho δ-okolí $\mathcal{O}_\delta(z)$ platí $\{x, y\} \subseteq \mathcal{O}_\delta(z)$. Pak ρ je binární relace na $\mathbb{R}$, která je

a) uspořádání,
b) ekvivalence,
c) reflexivní, ale není symetrická,
d) symetrická, ale není ekvivalence,
e) ani jedna z předchozích možností není správná.

80 bodů

10. Nechť $X = \{1, 2, 3, 5, 6, 15, 30\}$ a pro libovolná prvky $x, y \in X$ položme $x \leq y$, právě když číslo y je dělitelné číslem x. Pak dvojice $(X, \leq)$ je uspořádanou množinou,

a) v níž každé dva prvky mají infimum, nikoliv však supremum,
b) v níž každé dva prvky mají supremum, nikoliv však infimum,
c) která je svaz, nikoliv však komplementární svaz,
d) která je komplementární svaz,
e) ani jedna z předchozích možností není správná.

80 bodů

11. ER diagram s entitními množinami *Učitel* a *Předmět* a vztahovou množinou *garantuje* s kardinalitou 1:M (ve směru *Učitel, Předmět*) se správně transformuje na relační databázi obsahující:

a) dvě tabulky s jedním cizím klíčem a to v tabulce *Předmět*.
b) dvě tabulky s jedním cizím klíčem a to v tabulce *Učitel*.
c) dvě tabulky se dvěma cizími klíči a to v tabulkách *Učitel* a *Předmět*.
d) tři tabulky se dvěma cizími klíči a to v tabulce *Garantuje*.
e) tři tabulky se třemi cizími klíči – jeden v tabulce *Předmět* a dva v tabulce *Garantuje*.

40 bodů

12. Který z uvedených výroků charakterizuje tzv. FAT tabulku?

a) Popisuje rozložení dat souborů na disku, a to tak, že pro každý soubor obsahuje jeden řádek, ve kterém je buď uložen obsah příslušného souboru, nebo je v něm odkaz na B+ strom, z jehož listových uzlů jsou odkazy na extenty obsahující data souboru.
b) Popisuje rozložení dat souborů na disku, a to tak, že pro každý soubor obsahuje odkaz na první blok souboru, přičemž první a další bloky souboru vytváří zřetězený seznam propojený odkazy uloženými ve vyhrazené části každého bloku na disku.
c) Popisuje rozdělení fyzického disku na disky logické.
d) Popisuje rozložení dat souborů na disku, a to tak, že pro každý soubor obsahuje jeden řádek, ve kterém je buď uložen obsah příslušného souboru, nebo jsou tam odkazy na extenty obsahující data souboru, případně jsou zde odkazy na další, pomocné řádky, z nichž jsou pak odkazovány extenty obsahující data souborů.
e) Popisuje rozložení dat souborů na disku, a to tak, že pro každý soubor obsahuje zřetězený seznam, jehož jednotlivé položky odpovídají jednotlivým blokům souboru na disku.

30 bodů

13. Jak je definován strojový jazyk?

a) Jako jazyk pro zápis knihovních procedur.
b) Jako soubor všech instrukcí příslušného procesoru.
c) Jako podmnožina jazyka symbolických instrukcí.
d) Jako jazyk pro definování makroinstrukcí.
e) Jako množina všech možných adresových výrazů.

20 bodů

14. Fáze dekódování instrukce při vykonávání instrukcí procesorem počítače (vyberte správné tvrzení)

a) u některých instrukcí nastává a u některých nenastává.
b) nastává tehdy, když procesor na instrukci narazí poprvé, ale pokud má instrukci vykonávat opakovaně, pak při opakovaných výskytech instrukce (např. ve smyčce) již nikdy nenastává.
c) nastává vždy u každé instrukce, která se má vykonat.
d) nastává pouze v režimu Thumb.
e) nastává pouze u instrukcí, které pracují s operandy uloženými v registrech.

20 bodů

15. Mezi etapy životního cyklu softwaru neřadíme

a) analýzu a specifikaci požadavků.
b) architektonický a podrobný návrh.
c) řízení kvality.
d) implementaci a testování jednotek.
e) integraci a testování systému.

20 bodů

16. Filtr s přenosovou funkcí $H(z) = 1–0,9z^{-1}$ je typu

a) drát (nemění vstupní hodnoty).
b) dolní propust.
c) horní propust.
d) pásmová propust.
e) pásmová zádrž.

50 bodů

17. Jak bude zakódováno dekadické číslo 32 v BCD kódu?

a) 00100000
b) 00010000
c) 01100011
d) 00110010
e) 00100011

50 bodů

18. S čím se pracuje v metodě A*?

a) Se shluky relevantních příznaků.
b) S číselným ohodnocením uzlů.
c) S binárními stromy.
d) S alfa a beta řezy.
e) S diskriminačními funkcemi.

30 bodů

19. Jak se převede barevný RGB obraz na obraz ve stupních šedi (grayscale)?

a) Hodnota každého pixelu se vypočítá jako vážený součin barevných složek původního pixelu.
b) Hodnota každého pixelu se vypočítá jako vážený součet barevných složek původního pixelu.
c) Hodnota každého pixelu se vypočítá jako průměr barevných složek původního pixelu.
d) Hodnota každého pixelu se vypočítá jako geometrická vzdálenost od počátku příslušného barevného modelu (např. krychle u RGB nebo CMY modelu).
e) Hodnota každého pixelu se vypočítá jako normalizovaný rozdíl barevných složek původního pixelu.

20 bodů

20. Komunikační protokol se netýká:

a) formátu zpráv.
b) pořadí zasílaní zpráv.
c) akce spojené s přijetím nebo odesláním zpráv.
d) využití protokolů nižší vrstvy.
e) požadavků aplikace zpracovávající komunikaci na CPU.

20 bodů